

## INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK

Intézetünk egy évtizede foglalkozik vékony- és vastagréteg hibrid integrált áramkörök fejlesztésével. Ezen idő alatt a legkülönbözőbb áramköröket nyújtottuk át megrendelőinknek. A megtervezett áramkörök jelentős része egyedi kívánságra, speciális célra készült. Így pl. nagystabilitású oszcillátorok 100 Hz—10 kHz-ig ( $\Delta f/f < 10^{-3}$ ), impulzuserősítők, alacsony tápfeszültségről működő kislevegyszású hangfrekvenciás erősítők, magas üzemi hőmérsékleten ( $T_k > 150^\circ\text{C}$ ) működő speciális erősítők és impulzusformálók, valamint egyéb, az elektrotechnika valamenyeni területét felölelő, a megrendelő igénye szerinti áramköröket fejlesztünk és azokat kísérleti gyártásban előállítjuk. Ezen sokrétű feladat megoldását egyrészt a nagy tervezői gyakorlat, másrészt technológiai eredményeink biztosítják. A nagystabilitású passzív elemek (vastag- és vékonyréteg ellenállások, Ta alapú vékonyréteg kondenzátor) előnyeit párosítva a speciálisan hibrid integrált áramköri célra kifejlesztett nagy választékban kínált félvezető eszközökkel lehetővé teszik nagy megbízhatóságú, egyedi célra tervezett áramkörök készítését.

Az iparilag igen fejlett országokban észlelhető tendencia alapján várható, hogy hazánkban is

a távközlés, távadat-feldolgozás,

az ipari mérés-technikai, automatizálás,

a közlekedés-elektronika, a gyógyászati elektronika és a közfogyasztási elektronika

az, ahol célszerű a hibrid integrált áramkörök alkalmazását fokozni. Különösen vonatkozik ez az aktív RC-szűrőkre és a különböző analóg konverziós modulokra. Tervező gárdánk ezért több éves kutatómunkával kifejlesztett egy aktív RC-szűrőcsaládot, valamint egy számítógépes programrendszert, amely lehetővé teszi adott tolerancia sémához a legjobban illeszkedő, költségre minimalizált szűrőrendszer tervezését és realizálását hibrid integrált kivitelben.

Mindezek mellett létrehoztunk egy olyan műszaki tanácsadó szolgálatot, mely az aktív szűrőket felhasználó szakemberekkel együtt a megoldandó szűrési problémát rendszer-technikailag optimalizálja az aktív RC-hálózatok tulajdonságaihoz. Az általunk kifejlesztett és katalógizált aktív szűrők paraméterei megegyeznek, néhány paraméterben pedig felülmúlják a külföldi szűrők tulajdonságait. Az általunk készített szűrők másodfokú blokkok, melyek a megfelelő paraméterekre hangolva a specifikációtól függő számban kaszkádba kapcsolhatók.

Frekvenciasáv: 10 Hz — 20 kHz

Tipikus frekvenciapontosság: 2%  
(külső elemekkel csökkenthető)

Hőmérsékleti együttható:  $\pm 0,03 - \pm 0,13\%$  között szűrőtípustól függően

Pólusjóság (Q): 0,5—50

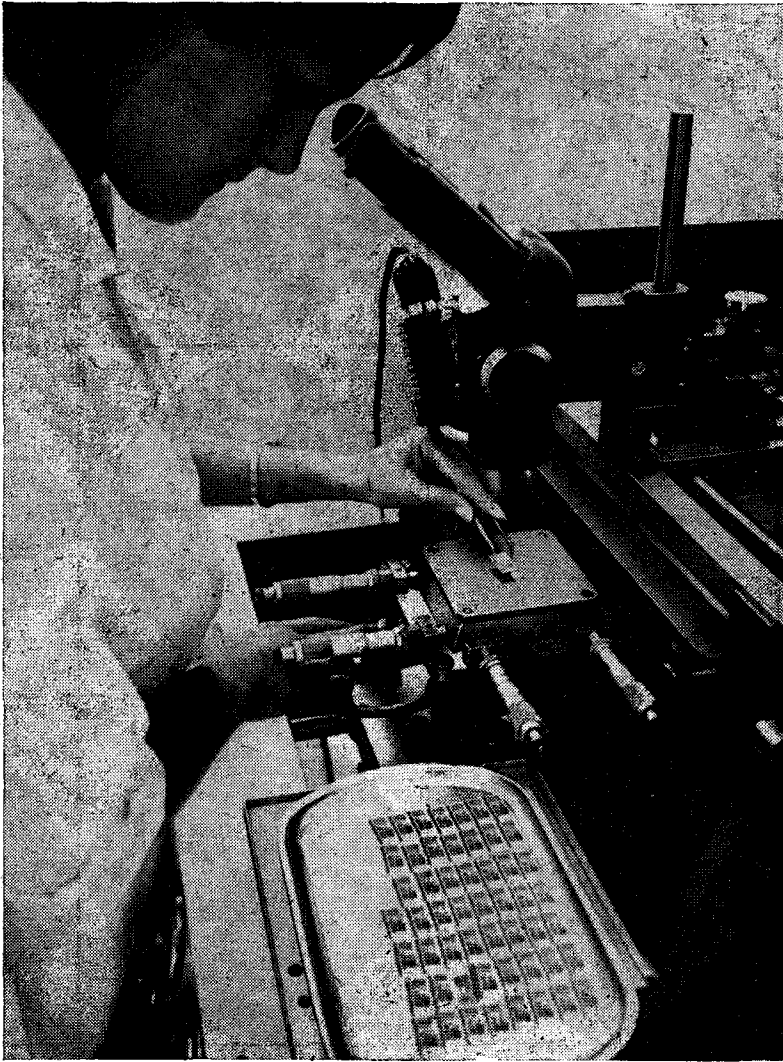
Q tolerancia:  $\pm 10\%$

Tipikus áramfelvétel  $\pm 15$  V-nál: 3—12 mA típustól függően.

A több, mint 20 szűrőtípus a legváltozatosabb igényeket is kielégíti, mivel alul- és felüláteresztők, ezek elliptikus változatai, sávszűrők, lyukszűrők és mindent áteresztők (futási-idő-korrektorok) készülnek az igények alapján.

A hibrid integráció adta előnyök igen kedvezően a dinamikus fejlődő analóg konverziós modulok, valamint A/D és D/A konvertereknél használhatók ki. Intézetünkben a világpiacon megmutatkozó igények és a hazai felhasználás lehetőségeinek ismeretében kifejlesztettünk néhány D/A és A/D konvertert, valamint sikeres előkísérletet tettünk logaritmikusz/exponenciális átviteli tényezőjű erősítők, precíziós szorzó áramkörök, valamint RMS—DC konverterek kialakítására.

A következőkben a már kifejlesztett és kísérleti gyártásba vitt A/D, D/A és szorzó áramköröket ismertetjük. Széles körű felhasználásra fej-



# TERVEZŐ KAPACITÁST TAKARÍT MEG INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖKKEL

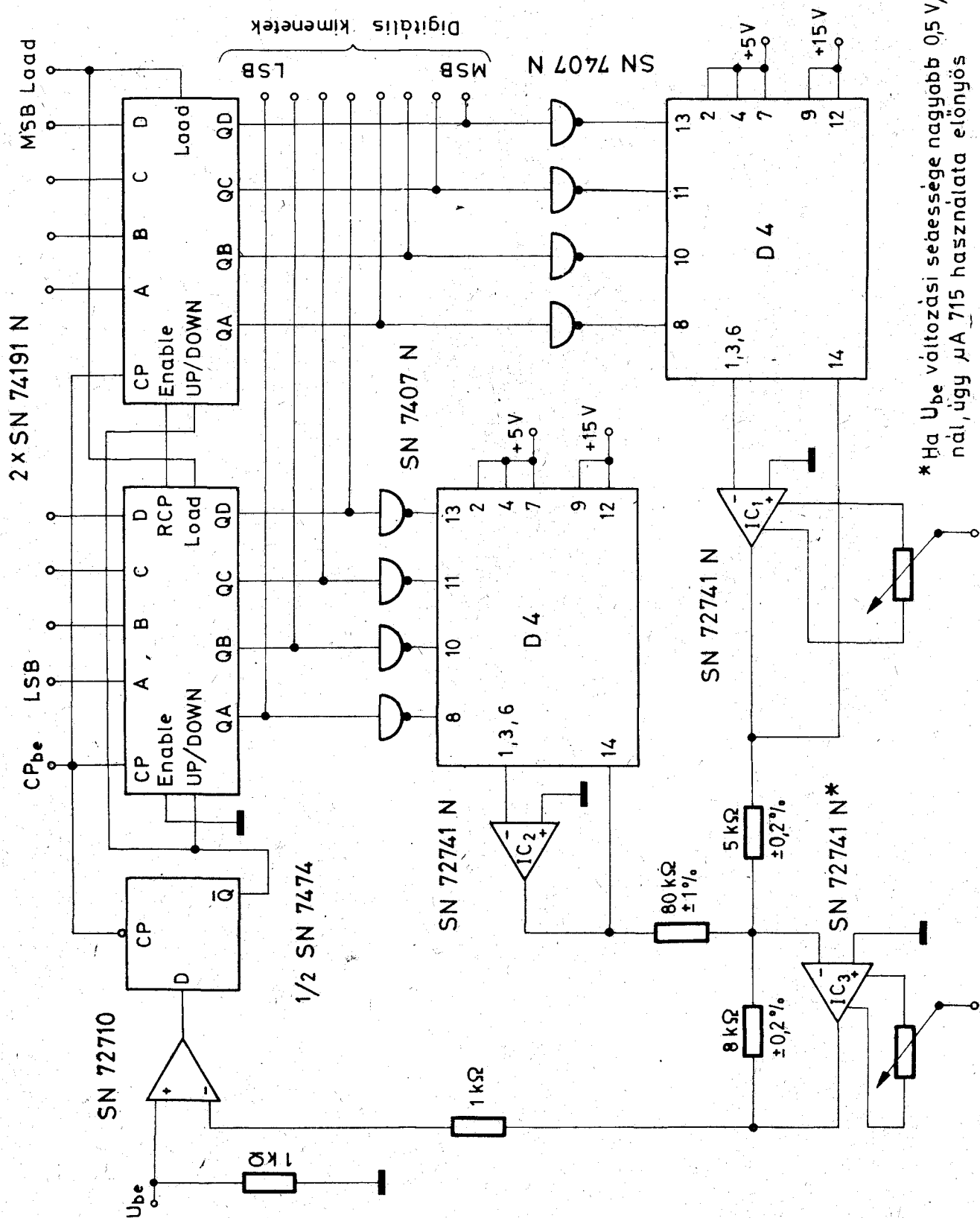
lesztettük ki a HUR—01 típusjelű feszültség-frekvencia konvertert. A kimeneti frekvencia stabilitása és linearitása megfelel a 8 bit pontossági igényeknek. Konverziós tényezője  $1 \text{ kHz/V} \pm 5\%$ . Az áramkör  $25 \times 25 \text{ mm}$  méretű elemen készült vastágréteg technológiával. A kimenet TTL szintű. A áramkör kitűnően alkalmazható mind A/D konverterként, mind szabályozástechnikai feladatok ellátására.

A D4 és D10 típusjelű 4, ill. 10 bites D/A konverterek közepes szintű műszaki igények kielégítését szolgálják. E két áramkör igen szemléletesen bizonyítja, hogy a speciálisan hibrid integrációhoz kifejlesztett monolit eszközök (itt kettős dióda) és a nagypontosságú ellenálláshálózat egészen újszerű, olcsó, jól gyártható megoldást tesz lehetővé. A D4-es D/A konverter egy lehetséges felhasználási példáját láthatjuk a kapcsolási rajzon, mely egy követő rendszerű 8 bites A/D konvertert szemléltet.

Az analóg konverziós egységek első eleme egy négynegyedes szorzó áramkör, mely nem igényel külső beállító elemet. A szorzó tulajdonságai megfelelnek a  $\mu\text{A} 795$  szorzónak. A nagyobb sebességű változat 10 MHz frekvenciáig elégti ki az előírt specifikációkat.

Ellenálláshálózatától a multichip áramkörig készülnek hibrid integrált áramköreink a felhasználók igénye szerint. A K—7 jelű célprogram lehetővé tette, hogy műszaki tanácsadó szolgálatot hozzunk létre, mely bármilyen áramkörtechnikai problémában a hibrid integrált áramköri technika alkalmazása és fejlesztése vonatkozásában az érdeklődők rendelkezésére áll. (Címünk: Bp. X., Martinovics tér 5, HIKI Áramkörtechnikai Osztály.)

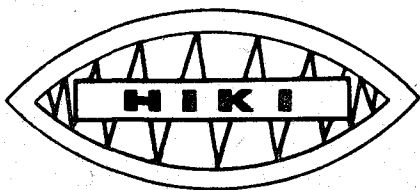
A hibrid integrált áramköri technikában rejlik hatalmas lehetőségeket



\* Ha  $U_{be}$  változási sebessége nagyobb  $0,5 \text{ V}/\mu\text{s}$ -nál, úgy  $\mu\text{A} 715$  használata előnyös



akkor lehet igazán előnyösen kihasználni, ha a berendezéscélok már a rendszertervezés stádiumában felveszik a kapcsolatot áramkörtervezőinkkel, akik a technológia részleteit ismerve a leggazdaságosabb megoldást tudják ajánlani. Ennek lényege, hogy nem elsősorban a már kidolgozott áramköröket kínáljuk, hanem a felhasználó egyéni elképzelései szerint készülő komplex integrált áramköröket. Ugyanis a különféle katalógusokban ajánlott áramkörök széles választéka ellenére sokszor adódik egy-egy sajátos feladat a berendezéscélok munka során. Az intézet által ajánlott komplex hibrid áramkör egyesíti azokat az előnyöket, melyekkel a szigetelő alapú és a félvezető áramkörök rendelkeznek. A hibrid áramkörök alkalmazása a felhasználók sok problémáját megoldja, mert rugalmasan lehet a különböző technológiai eljárásokat egymással összekapcsolni, optimális megoldást alkalmazni.



Megrendelésével forduljon a  
**HÍRADÁSTECHNIKAI KUTATÓ INTÉZET**  
 Műszaki Kereskedelmi Osztályához  
 1393 Budapest, Pf- 348.